

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan memberikan tes pada siswa.

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Analisis konsistensi semata-mata hanya berdasarkan data kuantitatif jawaban siswa yang kemudian dideskripsikan.

B. Populasi, Sampel, dan Lokasi Penelitian

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri di Kota Bandung yang sudah mempelajari materi kinematika gerak lurus. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari website resmi PPDB (Penerimaan Peserta Didik Baru) Kota Bandung Tahun Ajaran 2014/ 2015, populasi siswa kelas X dari 27 SMA Negeri yang ada di Kota Bandung adalah 7808 siswa.

2. Sampel

Agar jumlah sampel yang diperoleh representatif, maka untuk menentukan ukuran sampel dari populasi yang sudah diketahui jumlahnya, perhitungan yang digunakan adalah rumus yang dikembangkan oleh *Isaac* dan *Michael* sebagai berikut:

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q} \dots\dots\dots \text{Persamaan 3.1}$$

λ^2 dengan dk=1, taraf kesalahan bisa 1%, 5%, 10%.

P = Q = 0,5. d = 0,05. s = jumlah sampel

(Sugiyono, 2012, hlm.124)

Berdasarkan hasil perhitungan dengan taraf kesalahan 5%, maka dari total populasi 7808 siswa, ukuran sampel minimal yang harus dipenuhi yakni 333

siswa. Namun, karena sampel yang diperoleh dari sampel sekolah cluster satu 123 siswa, sekolah cluster dua 139 siswa, dan sekolah cluster tiga 133 siswa, maka sampel yang diteliti pada penelitian ini sebanyak 395 siswa. Jumlah sampel ini sudah melebihi ukuran sampel hasil perhitungan, sehingga jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sudah representatif.

Tabel 1.1. Penentuan ukuran sampel pada tiap cluster sekolah.

Populasi	Cluster	Jumlah Sekolah	Sampling	Jumlah Sampel Individu
Siswa kelas X 27 SMA Negeri di Kota Bandung	Cluster Tinggi	9 sekolah	1 Sekolah	$n = 123$ 4 dari 8 kelas = 50%
	Cluster Sedang	9 sekolah	1 Sekolah	$n = 139$ 4 dari 6 kelas = 67%
	Cluster Rendah	9 sekolah	1 Sekolah	$n = 133$ 4 dari 6 kelas = 67%
Jumlah		27 sekolah	3 sekolah	$n_{total} = 395$

3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di tiga SMA Negeri yang berada di Kota Bandung. Ketiga SMA Negeri tersebut merupakan perwakilan masing-masing sampel dari tiga kelompok atau cluster sekolah.

4. Teknik Sampling

Agar memperoleh sampel yang representatif dari populasi sebesar 7808 siswa, maka digunakan teknik sampling tertentu. Karena jumlah populasi pada penelitian ini cukup banyak, dan individu-individu anggota populasi tergabung dalam unit-unit sekolah, maka teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*.

Alasan penggunaan teknik ini karena tidak mungkin mengambil sampel individu secara acak dari tiap kelas untuk tiap SMA Negeri di Kota Bandung. Hal ini terkait perizinan dari sekolah, keterbatasan dana, waktu, dan tenaga. Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa unit-unit SMA Negeri yang berada di Kota Bandung kelas X.

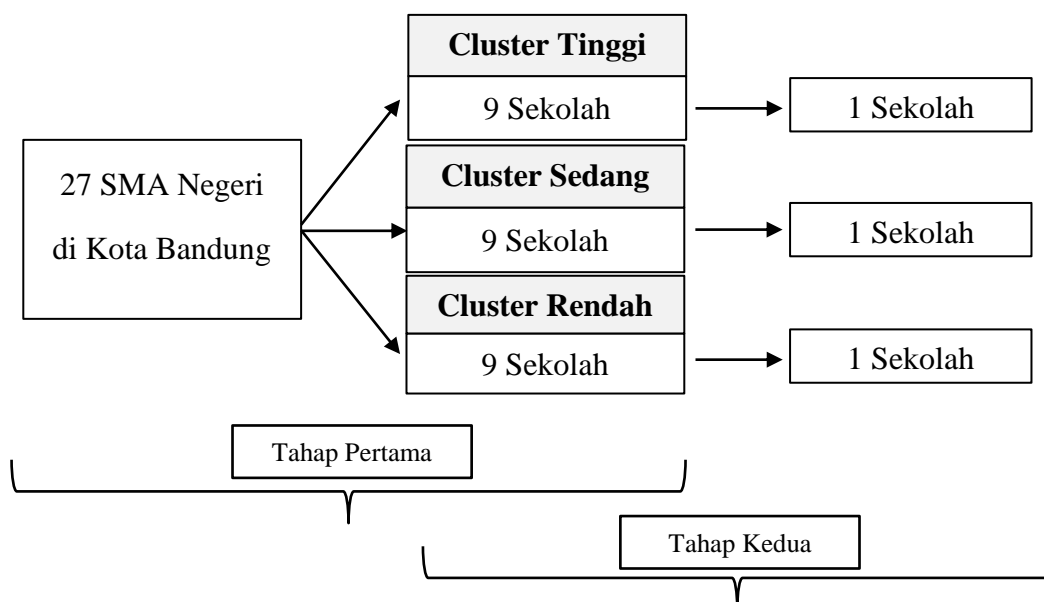
Penentuan sampel terdiri dari dua tahap yakni pengelompokkan sekolah berdasarkan nilai *passing grade*, dan penentuan sampel sekolah.

a. Tahap Pertama, Penentuan Kelompok/ Cluster Sekolah

Sebanyak 27 SMA Negeri yang ada di Kota Bandung dibagi menjadi tiga kelompok/ cluster dimana tiap kelompok terdiri dari sembilan sekolah. Pengelompokkan ditentukan berdasarkan nilai *passing grade* dalam kota tahun ajaran 2014/ 2015 yang diperoleh dari website resmi PPDB Kota Bandung. Sekolah pada kelompok satu memiliki *passing grade* kategori tinggi, kelompok dua memiliki kategori sedang, sedangkan kelompok tiga kategori rendah. Pengelompokkan ini dilakukan karena untuk tahun 2014 pemerintah Kota Bandung tidak lagi mengelompokkan sekolah berdasarkan sistem *cluster* seperti tahun sebelumnya melainkan menggunakan sistem rayonisasi.

b. Tahap Kedua, Penentuan Sampel Sekolah

Dari tiap-tiap kelompok/ cluster, yang mana masing-masing terdiri dari sembilan sekolah, dipilih salah satu sekolah yang diambil secara acak untuk dijadikan sampel penelitian.



Gambar 1.1. Tahapan dalam teknik cluster random sampling saat menentukan sampel penelitian.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Konsistensi representasi yang dimaksud adalah kemampuan menginterpretasikan multi representasi secara konsisten pada soal-soal isomorfik (konteks dan kontennya sama), **tanpa** memperhatikan kebenaran jawaban siswa secara ilmiah. Instrumen yang digunakan untuk mengukur konsistensi representasi siswa terdiri dari 28 soal dengan tujuh tema. Setiap tema terdiri dari empat soal dengan konteks dan konten yang sama tetapi disajikan dalam bentuk representasi berbeda (verbal, gambar, matematis, dan grafik). Soal disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Tingkat konsistensi representasi siswa ditentukan berdasarkan skor konsistensi rata-rata. Skor konsistensi rata-rata kemudian diinterpretasikan ke dalam tiga tingkatan konsistensi menurut Nieminen dkk. (2010, hlm. 4) yakni konsisten (*consistent*) untuk level I, cukup konsisten (*moderately consistent*) untuk level II, dan tidak konsisten (*inconsistent*) untuk level III.
2. Konsistensi ilmiah yang dimaksud adalah kemampuan menginterpretasikan multi representasi secara konsisten pada soal-soal isomorfik (konteks dan kontennya sama) dengan memperhatikan kebenaran jawaban siswa secara ilmiah. Instrumen yang digunakan untuk mengukur konsistensi representasi digunakan untuk mengukur konsistensi ilmiah. Yang membedakan hanya pada pemberian skor konsistensi pada tiap-tiap tema. Tingkatan konsistensi ilmiah siswa ditentukan berdasarkan skor konsistensi rata-rata. Skor konsistensi rata-rata kemudian diinterpretasikan ke dalam tiga tingkatan konsistensi menurut Nieminen dkk. (2010, hlm. 4) yakni konsisten (*consistent*) untuk level I, cukup konsisten (*moderately consistent*) untuk level II, dan tidak konsisten (*inconsistent*) untuk level III.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini berupa tes untuk mengukur konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah. Instrumen terdiri dari tujuh tema dimana pada setiap tema terdapat empat buah soal dengan konsep dan konteks yang sama (isomorfik) tetapi disajikan dengan format representasi berbeda. Istilah **tema** digunakan untuk paket empat soal isomorfik dengan representasi berbeda. Karena dalam satu tema terdapat empat buah soal dengan representasi berbeda (verbal, gambar, matematis, dan grafik), maka total jumlah soal pada instrumen ini sebanyak 28 soal. Soal-soal tersebut disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Adapun kisi-kisi instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 1.2. Kisi-kisi instrumen konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa dengan materi kinematika gerak lurus setelah judgement dari tiga ahli.

Tema	Konsep	Konteks	Indikator Soal	No. Soal	Format Representasi
Tema 1 (T1)	Jarak dan Perpindahan	Mobil bergerak maju, kemudian mundur	Membedakan jarak dan perpindahan	1	Verbal
				8	Gambar
				15	Matematis
				22	Grafik
Tema 2 (T2)	Kecepatan Rata-rata	Mobil bergerak maju, kemudian mundur	Menentukan kecepatan rata-rata	2	Verbal
				9	Gambar
				16	Matematis
				23	Grafik
Tema 3 (T3)	Kelajuan rata-rata	Mobil bergerak maju, kemudian mundur	Menentukan kelajuan rata-rata	3	Verbal
				10	Gambar
				17	Matematis
				24	Grafik
Tema 4 (T4)	Percepatan rata-rata	Tiga pembalap yang bergerak dipercepat	Membandingkan percepatan rata-rata	4	Verbal
				11	Gambar
				18	Matematis
				25	Grafik
Tema 5 (T5)	Gerak Lurus Beraturan (GLB)	Truk pengangkut oli yang bergerak dengan kecepatan konstan mengalami kebocoran tanki	Mentranslasikan gerak lurus beraturan	5	Verbal
				12	Gambar
				19	Matematis
				26	Grafik

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tema	Konsep	Konteks	Indikator Soal	No. Soal	Format Representasi
Tema 6 (T6)	Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)	Truk pengangkut oli bergerak dengan percepatan konstan mengalami kebocoran tanki	Mentranslasikan gerak lurus berubah beraturan	6	Verbal
				13	Gambar
				20	Matematis
				27	Grafik
Tema 7 (T7)	Kecepatan Sesaat	Dua bola yang saling menyusul	Menentukan waktu saat dua buah bola yang bergerak lurus beraturan dan bergerak lurus beraturan memiliki kecepatan yang sama	7	Verbal
				14	Gambar
				21	Matematis
				28	Grafik

D. Proses Pengembangan Instrumen

1. Pengujian Validitas Instrumen

Instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan menggunakan instrumen yang valid, diharapkan data yang diperoleh juga valid. Pada penelitian ini validitas yang diuji yakni validitas isi. Sebuah instrumen dikatakan memiliki validitas isi jika mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Dengan kata lain, seorang guru yang memberikan ujian di luar mata pelajaran yang telah ditetapkan, berarti instrumen ujian yang digunakan tidak memiliki validitas isi. Untuk menguji validitas isi, dapat digunakan pendapat dari para ahli. Pada penelitian ini, tiga tenaga ahli yang telah bergelar doktor dari Jurusan Pendidikan Fisika UPI memberikan masukan dan pertimbangan terhadap instrumen yang telah dibuat pada lembar *judgement*. Karena instrumen terdiri dari tujuh tema dan setiap tema berisi empat soal yang sama (isomorfik) tetapi disajikan dengan representasi berbeda, maka hal yang dikonsultasikan berkaitan dengan kesetaraan dari keempat soal pada tiap tema dan kesesuaian antara jenis representasi dengan konsep yang disajikan.

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 1.3. Rekapitulasi hasil konsultasi judgement instrumen dari ketiga ahli.

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
Jarak	1	V	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis – Perbaiki kunci jawaban 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal dibuang
	9	Pik	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi tidak sesuai, sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis – Perbaiki kunci jawaban 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal dibuang
	17	Sim	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi tidak sesuai, sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis – Perbaiki kunci jawaban 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal dibuang
	25	Gr	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan 	Soal dibuang

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Perbaiki kunci jawaban	– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban	
Jarak dan Perpindahan	2	V	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diperbaiki
	10	Pik	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi tidak sesuai, sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diperbaiki
	18	Sim	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi tidak sesuai, sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diperbaiki
	26	Gr	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	Soal diperbaiki

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya		– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	
Kecepatan Rata-rata	3	V	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diganti
	11	Pik	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diganti
	19	Sim/Mat	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan – Soal tidak realistis	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diganti
	27	Gr	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	Soal diganti

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya		– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	
Kelajuan Rata-rata	4	V	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diganti
	12	Pik	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi tidak sesuai, sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diganti
	20	Sim/Mat	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya	– Jenis representasi tidak sesuai, sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	Soal diganti
	28	Gr	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	Soal diganti

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya		– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	
Percepatan	5	V	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	13	Pik	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	21	Sim	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	29	Gr	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi telah sesuai, sedangkan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	Soal diperbaiki

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya		– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	
GLB	6	V	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	14	Pik	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	22	Sim	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	30	Gr	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	Soal diperbaiki

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya		– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	
GLBB	7	V	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	15	Pik	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	23	Sim	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain 	Soal diperbaiki
	31	Gr	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	Soal diperbaiki

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
			– Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya		– Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain	
Kecepatan Sesaat	8	V	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal diperbaiki
	16	Pik	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi tidak sesuai sedangkan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal diperbaiki
	24	Sim	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	– Jenis representasi dan konsep tidak sesuai dengan soal yang disajikan	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal diperbaiki

Konsep	No. Soal	FR*	Judgement 1	Judgement 2	Judgement 3	Keputusan
	32	Gr	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi pada soal ini telah setara dengan tiga format representasi lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan 	<ul style="list-style-type: none"> – Jenis representasi dan konsep telah sesuai dengan soal yang disajikan – Representasi soal tidak termasuk ke dalam representasi lain – Perbaiki kunci jawaban 	Soal diperbaiki

*Format Representasi

V = Representasi Verbal

Mat = Reperesentasi Matematis

Pik = Representasi Piktorial

Gr = Representasi Grafik

Sim = Representasi Simbol

Berdasarkan hasil konsultasi dari tiga orang ahli, terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki diantaranya: soal yang disajikan harus realistis; format representasi perlu dikoreksi, apakah soal tersebut termasuk representasi simbol atau matematis, representasi diagram atau gambar; dalam satu tema terdapat beberapa soal yang tidak setara atau tidak isomorfik sehingga perlu diperbaiki; dan terdapat beberapa jawaban yang keliru. Dari hasil konsultasi, beberapa soal perlu dikoreksi dan harus diperbaiki, serta terdapat 4 buah soal yang dibuang yakni soal no. 1, 9, 17, dan 25. Soal yang berkaitan dengan konsep kecepatan rata-rata (soal no. 3, 11, 19, dan 27) dan soal dengan konsep kelajuan rata-rata (soal no. 4, 9, 12, dan 20) mengalami perubahan soal atau diganti. Setelah instrumen direvisi dan diperbaiki, maka dari 32 soal terdapat 28 soal yang layak digunakan untuk penelitian.

2. Pengujian Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Pada penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen dilakukan secara internal sehingga uji coba instrumen hanya dilakukan sekali saja. Karena pengujian reliabilitas dilakukan secara internal, maka pengujian dilakukan dengan cara menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu. Teknik yang digunakan yakni *KR. 20 (Kuder Richardson)*. Hasil analisis dengan menggunakan teknik ini dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas instrumen. Adapun rumus *KR. 20 (Kuder Richardson)* adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left\{ \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right\} \dots\dots\dots \text{Persamaan 3.2}$$

(Arikunto, 2012, hlm. 115)

Dimana:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

Jika r_{11} sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 ($r_{11} \geq 0,70$) berarti tes tersebut telah memiliki reliabilitas yang tinggi (reliabel), sedangkan jika r_{11} lebih kecil daripada 0,70 ($r_{11} \leq 0,70$) berarti tes tersebut belum memiliki reliabilitas yang tinggi (tidak reliabel). Dari hasil uji coba instrumen, diperoleh $r_{11} = 0,883$ sehingga tes tersebut reliabel.

3. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran butir soal dapat ditentukan dengan menghitung indeks kesukaran. Indeks tersebut menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Rumus mencari indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 3.3}$$

(Arikunto, 2012, hlm. 223)

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 1.4. Klasifikasi indeks kesukaran.

Indeks kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31– 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2012, hlm. 225)

Analisis taraf kesukaran dari hasil uji coba instrumen ditunjukkan Tabel 3.5. Dari hasil perhitungan, sebanyak lima butir (17,86%) soal termasuk kategori mudah, 19 butir (67,86%) soal termasuk kategori sedang, dan empat butir (14,29%) soal termasuk kategori sukar.

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 1.5. Hasil uji coba instrumen untuk menentukan taraf kesukaran, dan daya pembeda butir soal (n = 31 siswa).

No. Item	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Index	Kategori	Index	Kategori	
1	0,677	Sedang	0,467	Baik	Soal Digunakan
2	0,419	Sedang	0,333	Cukup	Soal Digunakan
3	0,806	Mudah	0,267	Cukup	Soal Digunakan
4	0,419	Sedang	0,333	Cukup	Soal Digunakan
5	0,742	Mudah	0,533	Baik	Soal Digunakan
6	0,516	Sedang	0,333	Cukup	Soal Digunakan
7	0,194	Sukar	0,333	Cukup	Soal Digunakan
8	0,581	Sedang	0,400	Cukup	Soal Digunakan
9	0,452	Sedang	0,333	Cukup	Soal Digunakan
10	0,613	Sedang	0,400	Cukup	Soal Digunakan
11	0,806	Mudah	0,400	Cukup	Soal Digunakan
12	0,839	Mudah	0,333	Cukup	Soal Digunakan
13	0,710	Mudah	0,467	Baik	Soal Digunakan
14	0,065	Sukar	0,133	Jelek	Soal Diperbaiki
15	0,419	Sedang	0,467	Baik	Soal Digunakan
16	0,516	Sedang	0,333	Cukup	Soal Digunakan
17	0,452	Sedang	0,400	Cukup	Soal Digunakan
18	0,677	Sedang	0,533	Baik	Soal Digunakan
19	0,677	Sedang	0,400	Cukup	Soal Digunakan
20	0,419	Sedang	0,333	Cukup	Soal Digunakan
21	0,387	Sedang	0,400	Cukup	Soal Digunakan
22	0,548	Sedang	0,533	Baik	Soal Digunakan
23	0,290	Sukar	0,333	Cukup	Soal Digunakan
24	0,419	Sedang	0,600	Baik	Soal Digunakan
25	0,452	Sedang	0,467	Baik	Soal Digunakan
26	0,452	Sedang	0,400	Cukup	Soal Digunakan
27	0,581	Sedang	0,600	Baik	Soal Digunakan
28	0,161	Sukar	0,333	Cukup	Soal Digunakan

4. Daya Pembeda

Untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang tidak pandai, maka setiap butir soal ditentukan daya pembedanya. Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} = \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 3.4}$$

(Arikunto, 2012, hlm. 228)

Keterangan :

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

D : daya pembeda

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal tersebut dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal tersebut dengan benar

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

P_A : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 1.6. Klasifikasi daya pembeda.

Daya pembeda	Kategori
0,00 – 0,20	jelek (<i>poor</i>)
0,21 – 0,40	cukup (<i>satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	baik (<i>good</i>)
0,70 – 1,00	baik sekali (<i>excellent</i>)
$D = \text{negatif } (-)$	soal sebaiknya dibuang

(Arikunto, 2012, hlm. 232)

Analisis daya pembeda soal dari hasil uji coba instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.5. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh data bahwa tidak ada satu pun butir soal yang memiliki daya pembeda yang sangat baik, 9 butir (32,14%) soal memiliki daya pembeda yang baik, 18 butir (64,29%) soal memiliki daya pembeda yang cukup, 1 butir (3,57%) soal memiliki daya pembeda yang jelek, dan tidak ada butir soal yang dibuang.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tes yang diujikan pada seluruh siswa kelas X di tiga SMA Negeri di Kota Bandung. Ketiga SMA tersebut masing-masing mewakili cluster tinggi, cluster sedang, dan cluster rendah. Tes yang digunakan merupakan tes untuk mengukur konsistensi representasi dan

konsistensi ilmiah. Tes diberikan setelah siswa selesai mempelajari materi kinematika gerak lurus.

Analisis konsistensi semata-mata hanya berdasarkan data kuantitatif jawaban yang dipilih siswa. Pemberian skor konsistensi ditentukan berdasarkan pilihan jawaban siswa, sedangkan tingkatan konsistensi ditentukan berdasarkan skor konsistensi yang diperoleh siswa.

F. Teknik Analisis Data

1. Skor Konsistensi

Penyesuaian skor konsistensi dilakukan karena terdapat empat butir soal dalam satu tema. Dari hasil penyesuaian skor konsistensi yang merujuk pada teknik penskoran Nieminen dkk. (2010, hlm. 4) diperoleh kriteria skor konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah sebagai berikut:

- a. Skor 3, jika memilih empat pilihan jawaban yang berhubungan (dari segi representasi) dari empat butir soal dalam satu tema.
- b. Skor 2, jika memilih tiga pilihan jawaban yang berhubungan (dari segi representasi) dari empat butir soal dalam satu tema.
- c. Skor 1, jika memilih dua pilihan jawaban yang berhubungan (dari segi representasi) dari empat butir soal dalam satu tema.
- d. Skor 0, jika tidak ada satu pun pilihan jawaban yang saling berhubungan (dari segi representasi) dari empat butir soal dalam satu tema.

Untuk konsistensi representasi, penskoran berlaku selama siswa memilih pilihan jawaban yang berhubungan dari segi representasi, baik jawabannya benar maupun salah. Sedangkan untuk konsistensi ilmiah, penskoran berlaku hanya jika jawaban siswa benar. Jika jawaban siswa salah, meskipun siswa memilih jawaban yang berhubungan dari segi representasi, siswa tersebut tidak akan mendapatkan skor konsistensi. Untuk lebih jelas, berikut disajikan contoh perhitungan skor konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah pada Tabel 3.7 dan contoh paket soal untuk Tema 7 (T7) pada Gambar 3.2.

7. Bola A bergerak dengan kecepatan awal satu meter per detik, sedangkan Bola B bergerak dengan kecepatan konstan tiga meter per detik. Jika Bola A mengalami percepatan dua meter per detik kuadrat. Pada detik ke berapa Bola B memiliki kecepatan yang sama dengan Bola A?

A. detik ke nol
B. detik ke satu
C. detik ke dua
D. detik ke tiga
E. detik ke empat

Representasi Verbal

21.

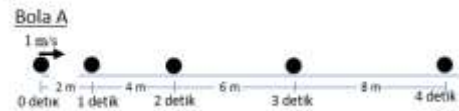
Bola A	Bola B
$t = 0 \text{ s} \rightarrow \vec{v}_0 = 1 \text{ m/s}$ $\vec{a} = 2 \text{ m/s}^2$	$\vec{v} = \text{konstan} = 3 \text{ m/s}$

($\vec{v}_A = \vec{v}_B$) pada saat $t = \dots$?

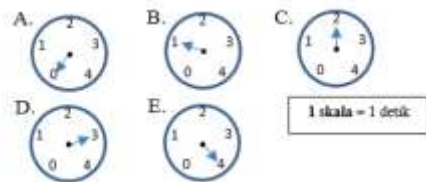
A. $t = 0 \text{ s}$ B. $t = 1 \text{ s}$ C. $t = 2 \text{ s}$
D. $t = 3 \text{ s}$ E. $t = 4 \text{ s}$

Representasi Matematis

14.

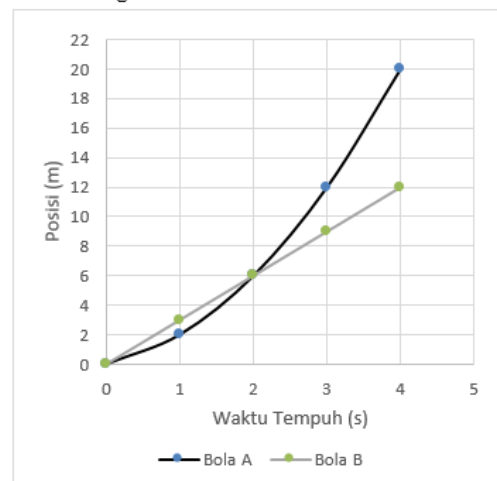


Pada detik ke berapa Bola B memiliki kecepatan yang sama dengan Bola A?



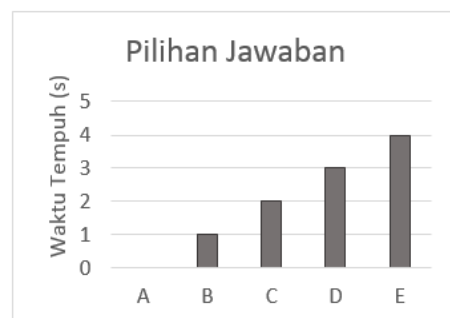
Representasi Gambar

28. Perhatikan grafik berikut!



Pada detik ke berapa Bola B memiliki kecepatan yang sama dengan Bola A?

(Kecepatan awal Bola A adalah 1 m/s)



Representasi Grafik

Gambar 1.2. Paket Soal untuk Tema Tujuh (T7) dengan pilihan jawaban benar B.

Tabel 1.7. Contoh perhitungan skor konsistensi untuk Tema Tujuh (T7) dengan pilihan jawaban benar B.

Nama Siswa	Nomor Soal				Skor	
	7	14	21	28	Konsistensi Representasi	Konsistensi Ilmiah
	B	B	B	B		
Siswa 1	A	B	E	C	0	0
Siswa 2	E	B	E	A	1	0
Siswa 3	A	A	A	A	3	0
Siswa 4	A	C	B	B	1	1
Siswa 5	D	D	D	B	2	0
Siswa 6	B	B	B	B	3	3
Siswa 7	A	B	B	B	2	2
Siswa 8	B	B	A	A	1	1

Pada instrumen ini, secara berurutan jawaban A, B, C, D, dan E pada soal representasi verbal setara dengan jawaban A, B, C, D, dan E pada soal representasi gambar, matematis, dan grafik. Dengan kata lain, jawaban B pada soal representasi verbal adalah setara atau berhubungan dengan jawaban B pada soal representasi gambar, matematis, dan grafik. Dan jawaban D pada soal representasi verbal setara dengan jawaban D pada soal representasi gambar, matematis, dan grafik.

Dari empat butir soal yang disajikan pada Tabel 3.7, karena Siswa 6 memilih empat pilihan jawaban yang setara atau berhubungan disertai dengan jawaban yang benar (B, B, B, B), maka ia mendapatkan skor tiga untuk konsistensi representasi dan skor tiga untuk konsistensi ilmiah. Untuk Siswa 3, karena siswa memilih empat pilihan jawaban yang berhubungan (A, A, A, A) tetapi jawaban yang dipilihnya salah, maka ia hanya mendapatkan skor tiga untuk konsistensi representasi tetapi tidak mendapatkan skor untuk konsistensi ilmiah. Untuk siswa 5, karena ia memilih tiga pilihan jawaban yang berhubungan tetapi jawaban yang dipilihnya salah (D, D, D), maka ia hanya mendapat skor dua untuk konsistensi representasi dan skor nol untuk konsistensi ilmiah.

2. Tingkatan Konsistensi

Untuk mengetahui tingkatan (*level*) konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah masing-masing siswa, skor rata-rata dari seluruh tema dikalkulasi. Dengan kata lain, skor dari tiap-tiap tema dijumlahkan kemudian dibagi banyaknya tema.

..... Persamaan 3.5

$$SK = \frac{\sum x}{\sum T}$$

Keterangan:

SK = Skor Konsistensi Rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor konsistensi dari
keseluruhan tema

$\sum T$ = Jumlah tema

Karena terdapat tujuh tema, skor konsistensi rata-rata akan berada di antara nol dan tiga. Hasil perhitungan skor konsistensi rata-rata yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.8.

Tabel 1.8. Tingkat (*level*) konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah berdasarkan perhitungan skor rata-rata.

Level Konsistensi	Skor Rata-rata	Kategori
Level I	$2,55 \leq \text{Skor rata-rata} \leq 3,00$	Konsisten (<i>Consistent</i>)
Level II	$1,80 \leq \text{Skor rata-rata} < 2,55$	Cukup Konsisten (<i>Moderately Consistent</i>)
Level III	$0,00 \leq \text{Skor rata-rata} < 1,80$	Tidak Konsisten (<i>Inconsistent</i>)

3. Korelasi Product Moment

Untuk mengetahui bagaimana hubungan antara konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah maka digunakan Teknik Korelasi Product Moment.

Dani Ramdani Badruzzaman, 2015

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH SISWA SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG PADA MATERI KINEMATIKA GERAK LURUS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Teknik ini digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio. Selain itu, sumber data dari dua variabel tersebut adalah sama.

Rumus yang digunakan untuk menghitung Koefisien Korelasi Product Moment adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 y^2}} \dots\dots\dots \text{Persamaan 3.6}$$

(Sugiyono, 2011, hlm. 228)

Dengan:

r_{xy} = korelasi antara variable X dengan Y

$x = (X_i - \bar{X})$

$y = (Y_i - \bar{Y})$

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dan sebaliknya bila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.